ATALANTA, Bd. VII, Heft 3, November 1976, Würzburg

Biologische und morphologische Untersuchungen an Hybriden zwischen Hyles euphorbiae (LINNE, 1758) und Hyles galii (ROTTEMBURG, 1775)

2. Teil

(Lep. Sphingidae)

von

HEIMO HARBICH

Wurden im 1. Teil dieser Arbeit (Atalanta, 7: 74-84) die primären Hybriden und die F_2-Generation besprochen, so sollen jetzt die Rückkreuzungen mit *Hyles euphorbiae* ausgehend von *galiphorbiae* (= g x e) vorgestellt werden.

3.1. (g x e) x e = syn.hybr.sec. ord. *grossei* DENSO, 1912

Bereits 1908 beschreibt DENSO die Raupe dieses sekundären Hybriden; dabei weist er auf Spaltungserscheinungen im ersten Raupenkleid hin (33 hellgrün, 62 schwarzgrün, 32 tiefschwarz). Dort erwähnt er auch die bei zwei Jungraupen auftretende SDL, die er als „anticipatorisches Element" in der ontogenetischen Entwicklung deutet, da dieses Zeichnungselement den Elternarten im 1. Kleid noch völlig fehlt. Erst 1911 gelingt GROSSE die Aufzucht bis zum Falter. Die dabei erhaltenen 4 ♂♂ und 2 ♀♀ liegen der DENSOschen Beschreibung von 1912 zugrunde. Einen recht ausführlichen Bericht über seine *grossei*-Zucht bringt A. GÜNTHER (1926). Auch hier finden wir Aufzeichnungen über die verschiedenen Färbungen im 1.Raupenkleid (18 hellgrün, 41 matt-schwärzlichgrün, 19 tiefschwarz). Endlich werden auch so viele Falter erhalten, daß sich der Verfasser an eine sehr ausführliche Klassifizierung machen kann. Ergänzend nun meine eigenen Zuchtergebnisse.

1971 erhielt ich vier Verbindungen zwischen (g x e)- ♂♂ und e-♀♀. Alle Falter entstammten überwinterten Puppen. Drei Pärchen beobachtete ich in den Morgenstunden, eine Verbindung am Abend. Die ersten beiden Gelege waren zu 100 % befruchtet; die Raupen dieser Zuchten gediehen ausgezeichnet und wuchsen problemlos heran. Aus 310 Eiern erhielt ich 286 gesunde Puppen (134 ♂♂, 152 ♀♀). Die anderen beiden Verbindungen lieferten dagegen schon nur wenige Eier, die zudem nur zu 50 % die Räupchen ergaben. Hiervon erhielt ich nochmals 86 Puppen (35 ♂♂, 51 ♀♀). Im Frühsommer 1971 hatte ich also insgesamt 169 ♂♂ und 203 ♀♀ Puppen. Davon schlüpften noch 1971 als 2. Faltergeneration 51 ♂♂ und 58 ♀♀. Nach der Überwinterung weitere 72 ♂♂ und 38 ♀♀. 1973 schlüpften nochmals 3 ♂♂ und 2 ♀♀. Die übrigen Puppen sind bis 1975 abgestorben. Festzuhalten ist, daß immerhin 98 ♀♀ Falter geschlüpft sind. Das Nichtschlüpfen von ca. 50 % der Weibchenpuppen ist ganz offenbar ein Erbe von den *galiphorbiae* ♂♂, da durch diese zu 50 % die X_gY_e-Genosomkombination erneuert wird.

Zurück zum Raupenstand. Im ersten Kleid fand sich in allen Zuchten die, auch von den früheren Züchtern beobachtete Spaltung bezüglich der Raupenfärbung. Neben hellgrünen und hellgelblichen fanden sich als intermediärer Färbungstyp graugrüne und als e-Abkömmlinge schwarze Raupen. Auf Grund der oft fliessenden Übergänge ist es aber fast unmöglich, die einzelnen Tiere wirklich eindeutig einer dieser drei Klassen zuzuordnen. Im Gegensatz zu GROSSE und DENSO konnte ich das ideale Verhältnis von 1:2:1, das ja einer einfachen Mendelspaltung entsprechen würde, nicht beobachten, obgleich ich 120 frisch geschlüpfte Raupen daraufhin untersucht und ausgezählt hatte. In meinen Zuchten traten schwarze und graugrüne Tiere etwa in gleicher Zahl auf, hellgrüne oder gelbliche waren eindeutig in der Minderzahl. Offenbar beruht die Raupenfärbung im ersten Kleid auf der Wirkung mehrerer Allele, die wahrscheinlich auch noch auf verschiedenen Chromosomen liegen. Neben den drei genannten Färbungstypen, die sich auf Grund der entsprechenden Färbung der Raupen der beiden Grundarten e und g erklären lassen, fand ich auch noch einige hellbraune Raupen, die aus diesem Rahmen fallen. Hervorzuheben ist an dieser Stelle, daß diese deutliche Aufspaltung eine augenfällige Unterscheidungsmöglichkeit zu reinen *euphorbiae* darstellt. In den weiteren Raupenstadien ähneln die *grossei* Tiere dann immer mehr der überwiegend am Erbgut beteiligten Art e und sind oft gar nicht von dieser zu trennen. Im 5. Kleid fanden sich allerdings mehrfach Exemplare, bei denen die oberen und unteren SDF zusammenfließen, womit sie ihren nicht artreinen Genbestand dokumentieren. Diese Ausführungen gelten für die Raupen der drei Zuchten 7109, 7114 und 7116. Anders verhielt sich die Zucht 7112, in der stark rotgefärbte Raupen auftraten, deren SDF dann ebenfalls rot waren; darüberhinaus hatten einzelne Tiere eine blutrote, verbreiterte DL, die diese Raupen sofort von e abtrennten. Die Puppen tendieren eindeutig nach e; eigenartige Verschwärzungen am Rücken und an den Flügelscheiden weisen aber doch auf g hin. Weiteres ist der vergleichenden Zusammenstellung 3.1.1. bzw. 3.1.2. zu entnehmen. Zum Imaginalstadium bleibt an dieser Stelle nur zu sagen, daß neben Faltern mit deutlichem olivgrünem Costalrand und den darin noch eingelagerten C-Flecken und der auffallenden Spitze S_2 (s. Tafel 4, Fig. 14) auch praktisch gute e-Formen (s. Tafel 4, Fig. 13) auftraten, die man ohne Kenntnis ihrer Herkunft bedenkenlos zu dieser Art gestellt hätte (vergl. HARBICH, 1975 b).

Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen *euphorbiae*-ähnlichen *grossei*-Hybriden und reinen *euphorbiae* Faltern stellt die oft grauolivgrüne Fühlerfarbe der Hybridmännchen dar; *euphorbiae* ♂♂ haben stets rein weiße Fühler.

3.2. e x ((g x e) x e) = syn.hybr.tert.ord.*euphogrossei* GÜNTHER 1928

A. GÜNTHER beschrieb diese Rückkreuzung mit e im Jahre 1928 (IEZ, **21**: 306). Die erhaltenen Falter schieden sich in solche mit *galiphorbiae* Flügelschnitt und solche, die zwischen (g x e) und e stehen. Nach seinen Ausführun-

gen bot die Zucht keine Schwierigkeiten. Als Futter wurde Wolfsmilch gereicht.

Im Juni 1971 brachte ich zwei *euphorbiae* f. *rubescens* ♂♂, die aus überwinterten Puppen geschlüpft waren, mit hybr. *grossei* ♀♀ der Zucht 7112 zusammen. Das eine Hybridenweibchen legte ca. 200 Eier, das andere nur 60 Stück. Leider war gerade das erste Gelege schlecht befruchtet, denn es entwickelten sich nur 30 Räupchen. Das zweite Gelege dagegen schlüpfte restlos. Die Eiablage erfolgte ausschließlich auf *Euphorbia cyparissias*; *Galium* spec. wurden gar nicht beachtet. Die Raupen nahmen dann auch nur Wolfsmilch als Futter an. Anzumerken ist noch die Eiform des ersten *grossei*-♀; diese war stark länglich ellipsoidförmig, wie ich es noch nie bei einem Ei einer Art im Genus *Hyles* gesehen habe. Die Eier des anderen *grossei*-♀ dagegen waren normal rundlich, wie bei e. In ihrem Verhalten glichen die hybr. *grossei*-♀ den e, indem sie ihre Eier ausnahmslos sehr ordentlich auf die Futterpflanze ablegten. Auch in ihrem Temperament waren alle *grossei* Falter weit von dem der wilderen g entfernt und zeigten damit e Eigenschaften. Die aus den Eiern hervorgegangenen *euphogrossei* Raupen gediehen alle ausgezeichnet. Im ersten Kleid waren alle Raupen schwärzlich und glichen darin schon e; auch in den weiteren Kleidern waren sie von reinen e nicht zu trennen. Genaueres in der Zusammenstellung 3.1.1. Anfang Juli 71 hatte ich aus der ersten Zucht 29 Puppen (18 ♂♂, 11 ♀♀) und aus der zweiten 57 Puppen (24 ♂♂, 33 ♀♀). Alle Puppen glichen solchen von e, so daß sich eine Beschreibung erübrigt. Bereits nach vier Wochen waren bis auf zwei Puppen, die dann noch nach der Überwinterung die Falter ergeben haben, alle geschlüpft.

Betrachtet man die Hybridfalter, so sind die allermeisten Falter der parentalen Art e schon so weitgehend angenähert, daß man nur selten abweichende Färbungs- oder Zeichnungselemente finden kann (s. Tabelle 3.1.2.). Fig. 15 und 16 zeigen zwei Falter, bei denen der g-Anteil noch am deutlichsten zum tragen kommt.

3.3 ((g x e) x e) x e = syn.hybr.tert.ord. *grossiphorbiae*

Die zu *euphogrossei* reziproke Kreuzung, die von mir die Arbeitsbezeichnung *grossiphorbiae* bekam, erhielt ich zweimal. Im Frühsommer 1971 (Z 7132) mit einem, nach dreiwöchiger Puppenruhe geschlüpften *grossei* ♂ und im April 1972 (Z 7210) mit einem, einer überwinterten Puppe entstammenden Falter. Die *euphorbiae* ♀♀ waren jeweils überwinterten Puppen entschlüpft. Aus dem ersten Gelege schlüpften nur 20 Raupen (33 %), wohingegen das zweite alle Räupchen ergab (87 Stück). Die e ♀♀ hatten natürlich ihre Eier auf *Euphorbia* abgelegt, was dann auch die ausschließliche Futterpflanze der Raupen war. Im Gegensatz zur vorher beschriebenen Kombination *euphogrossei*, wo ja alle Raupen im ersten Kleid uni schwärzlich gefärbt waren, spaltete hier die Raupenfärbung überraschenderweise stark auf, wobei sich für die beiden Zuchten verschiedene Zahlenverhältnisse ergaben, was sich natürlich daraus erklärt, daß die einzelnen

hybr. *grossei* Falter verschiedenes genetisches Material darstellen:

7132: 73 % schwärzlich, 18 % dunkelgrün, 9 % grünlich

7210: 33 % schwarz, 59 % graugrün, 8 % gelblichgrün

Phänotypische *euphorbiae* Elterntiere zeigten hier in dieser Färbungsaufspaltung im 1. Raupenkleid ihren mit *galii*-Allelen durchsetzten Genotyp. In den weiteren Kleidern waren die Raupen dagegen nicht von reinen e zu unterscheiden. Dies zeigt weiter, daß die Raupenfärbung im 1. und in den weiteren Kleidern von verschiedenen Allelen gesteuert wird.

Die Falter von 7132 schlüpften alle bereits nach 3 bis 5 Wochen Puppenruhe, die Zucht 7210 lieferte im selben Jahr 50 % der Falter, die anderen Puppen überwinterten normal und schlüpften im Frühsommer 1973. Über die Falter sei an dieser Stelle nur noch gesagt, daß überraschend deutlich fast intermediäre Zeichnungsformen auftraten, die sofort von reinen e zu trennen gewesen wären. Damit hatte sich weiter gezeigt, daß die Raupenfärbung und Zeichnung nicht mit dem Aussehen der Falter gekoppelt ist. Raupen, die von e nicht zu trennen gewesen wären, ergaben Falter, die ihren g-Anteil nicht verleugnen konnten.

Die genaue Beschreibung der Raupen in den einzelnen Stadien und die der Imagines findet sich in den Zusammenstellungen 3.1.1 und 3.1.2 vergleichend mit den hybriden Kombinationen *grossei* und *euphogrossei*

3.4. $((g \times e) \times e)^2$ = syn.hybr.tert.ord. *bigrossei*

Nachdem die hybr. *grossei* Falter zum Großteil noch im selben Jahr in beiden Geschlechtern geschlüpft waren, war der Weg auch frei für Verbindungen untereinander. Von Interesse ist diese Kombination insbesondere deshalb, weil sich hier die von g stammenden Allele, die zum Teil phänotypisch nicht in Erscheinung treten, aufsummieren konnten, so daß auch die schwächer vertretene Art wieder deutlicher in Erscheinung treten würde.

Diese Hybridkombination belegte ich der Einfachheit halber mit der Arbeitsbezeichnung *bigrossei*.

Die erste Zucht (7130) wurde im Juni 1971 mit Faltern der *grossei* Zucht 7109, die nach dreiwöchiger Puppenruhe geschlüpft waren, erzielt. Die hybr. *grossei* ♂♂ paarten sich stets in den Abendstunden zwischen 19.30 und 20 Uhr, worin sie ihrem einen Urelter *euphorbiae* folgten. Am nächsten Tag begannen die hybr. *grossei* ♀♀ mit der Eiablage auf *Euphorbia cyp.*; eines legte aber auch auf *Galium mologo* ab, was ein reines *euphorbiae* ♀ niemals machen würde. Insgesamt erhielt ich von drei ♀♀ 250 Eier, von denen aber nur 80 Raupen schlüpften, obgleich sich viel mehr Embryonen entwickelt hatten. Dies kann man aber nicht ohne weiteres ihrem hybriden Status anlasten, da solches auch

Tabelle 3.1.1 Vergleichende Betrachtung der Raupen

Kleid	Merkmal	(g x e) x e	e x ((g x e) x e)	((g x e) x e) x e
1.	Grundfarbe	schwarz, graugrün, grünl. deutliche Aufspaltung	alle uni schwärzlich keine Aufspaltung	schwärzl., dunkelgr., gelbgrün deutliche Aufspaltung
2.	Grundfarbe	zitronengelb-gelbgrün	von *euphorbiae* nicht zu trennen	gelbgrün
	SDL	rein weiß		gelblich
	SDF	weiß, rund, meist 1 SDFR Gesamthabitus zwischen (g x e) und e		rein weiß, stets 2 SDFR
3.	Grundfarbe	gelblich, sehr selten schwarz	von *euphorbiae* nicht zu trennen	gelblich bis grünlich
	SDL	weiß bis gelblich		gelblich bis grünlich
		rein weiß, kreisrund je nach Zucht 2 SDFR bei 30% bis 90%	das gros hatte nur 1 SDFR	rein weiß, bei ca. 50% 2 SDFR
	Rieselung	weiß	weiß	weiß
4.	Grundfarbe	grünlich oder schwarz	wie *euphorbiae*	wie *euphorbiae*
	SDL	nur noch sehr selten, wenn, dann gelbweiß	bei einigen gelbweiß	bei einigen noch deutlich weiß
	SDF	rein weiß, kreisrund	weiß	weiß
	SDFR	bei 50 % 2 Reihen	überwiegend mit 2 SDFR	überwiegend. mit 2 SDFR
	Rieselung	weiß	weiß	weiß
5		sieht man von den SDF ab, so ergeben sich keine brauchbaren Unterscheidungsmerkmale zu reinen *euphorbiae*; diese Rückkreuzungen würde man gemäß dem Aussehen der Raupen als reine *euphorbiae* ansprechen.		
	SDF	weiß, gelblich, rot eckig oder länglich oft zusammenfließend	bei einigen leicht rot	
1.–5.	Futter	*Euphorbia cypar.*	*Euphorbia cypar.*	*Euphorbia cypar.*
	Zuchtverlauf	bei allen drei Kombinationen problemlos, oft sogar besser als bei den reinen Arten		

Tabelle 3.1.2 Vergleichende Darstellung der Imagines

Merkmal	(g x e) x e	e x ((g x e) x e)	((g x e) x e) x e
Fühlerfarbe ♂	8 grauoliv 7 rein weiß	2 grauweißlich 7 rein weiß	1 grauweiß 5 rein weiß
♀	1 grauweiß 12 rein weiß	alle rein weiß	alle rein weiß
Dorsalflecke	bei 4 ♂♂, 6 ♀♀ angedeutet bis g-artig	bei 2 ♂♂, 1 ♀ angedeutet, bei 1 ♂ deutlich	nur bei 1 ♀ angedeutet
VFL			
Costalrand C	leicht grün schwächer als bei (g x e)	nur noch bei 1 ♂	bei 5 stark, ähnlich grossei
	C_2 bis auf 2 frei S_2 bei 17 angedeutet C_3 frei – eingebettet in C	$C_2$2 und C_3 frei S_2 bei 4 angedeutet	C_2 nur selten ganz frei S_2 bei 3 ♀♀ deutlich C_3 meist noch Element von C
Mittelfeld am	hellgelblich, sandfarben wie e	hellgelblich, sandfarben wie e 3 leicht rosa	gelblich, sandfarben 4 leicht rosa
Saumfeld al	wie am/leicht grau	bei 3 grau, sonst wie am, wie e	von grau über sandfarben bis rötlich
Linie la_1	bei 7 ♂♂, 5 ♀♀	bei 1 ♂, 1 ♀	bei 2 ♂♂, 3 ♀♀
Linie la_2	bei 1 ♂ angedeutet	bei 4 ♂♂ deutlich	bei 3 ♀♀ angedeutet
Pyramidalbinde	distal unruhig und zackig, wie bei e	wie bei e	distal oft gewellt und gezackt
Quotienten	Bedeutung siehe Abb. 1		
Q_1 = BP/BS	496 (545) 616	464 (548) 603	492 (549) 590
Q_2 = BiP/BiS	380 (439) 506	325 (430) 485	355 (442) 503
Q_3 = BiP/BS	314 (362) 421	246 (349) 417	283 (358) 422
Q_4 = PR/BS	318 (397) 465	339 (400) 470	361 (405) 466
Q_5 = PR/AR	356 (444) 528	391 (458) 523	395 (446) 506
HFL			
Antelimbalbinde lal	gut ausgeprägt glatt	glatt, nur bei 2 stark gezackt	glatt, meist recht dünn
Saumfeld al	bei 2 ♂♂ schmal (g) grau bis rötlich sonst breit wie e	wie bei e graurosa-rot	wie bei e grau – rot
Mittelfeld am	hellrosa-tiefrot bei 5 Aufhellung wie bei g	rötlich-e-rot bei 2 Aufhellung wie bei g	rosa – tiefrot
Subletale ♀♀	theoretisch 50 % durch Zucht bestätigt	theoretisch 0% durch Zucht bestätigt	theoretisch 0% oder 50 % beides durch Zucht best.
Wahl des Copulationszeitpunktes der ♂♂	9 am Abend 1 am Morgen	3 am Abend	
Fruchtbarkeit	für alle Kombinationen durch Zucht erwiesen		
Anzahl der ausgewerteten Falter	28	16	18

in der 2. oder gar 3. Faltergeneration bei reinen e und g nicht selten zu beobachten ist. Die geschlüpften Raupen wurden alle mit *Euph. cypar.* gefüttert, da sie selbst bei großem Hunger *Galium* spec. nicht annahmen. Im 1. Kleid traten die Räupchen in zwei Färbungstypen auf: 70 uni schwärzlich und 7 hellgelblich, intermediäre Formen traten hier nicht auf. In allen späteren Kleidern waren die Raupen aber ganz in die Variationsbreite von e integriert und praktisch nicht zu unterscheiden. Allein das Fehlen der 2. SDFR bei einigen wenigen Tieren und die zuweilen aufgetretene schwärzliche Kernung der SDF im 5. Kleid ist ein Hinweis darauf, daß es sich hier eben doch nicht um reine e handelt. Ende Juni hatte ich dann 75 Puppen (36 ♂♂, 39 ♀♀), die alle noch im selben Jahr schlüpften und sich in der Kombination *bigrossei* x *bigrossei* als voll fertil zeigten.

Die zweite Zucht 7208 kam im April 1972 zustande. Das ♀ legte 145 Eier auf *Euph. cypar* ab, woraus 141 Räupchen schlüpften, im Gegensatz zur Zucht 7130 (s.o.). Davon waren 33 schwarz, 69 graugrün und 39 gelbgrün. Anzumerken ist noch, daß die Kopffarbe oftmals nicht mit der Körperfärbung korrelierte; so fanden sich helle Raupen mit dunklen Köpfen und schwarze Raupen mit hellen Köpfen. Offenbar wird die Kopf- und Körperfärbung im 1. Raupenkleid von verschiedenen Allelen gesteuert, die offenbar auch noch auf verschiedenen Chromosomen liegen.

Als Hauptfutterpflanze wurde *Euph. cypar.* gereicht, einzelne Raupen fraßen aber auch *Galium molugo* und sogar *Epilobium parviflorum*, worin sich wieder die g Anlagen zeigten. Der hybride Charakter kommt bei dieser Zucht, im Gegensatz zu Z 7130, auch noch dadurch stärker zum tragen, daß viele Raupen im 4. und 5. Kleid eindeutig von e zu trennen waren. So finden sich im 4. Kleid Raupen mit schwarzgekernten oder auch blutroten SDF. Die DL ist bei einigen Tieren deutlich breiter als bei e, manchmal auch schwarz statt gelb. Erwachsene Raupen hatten oft das Aussehen von typischen hybr. *kindervateri* mit roten oder schwarz gekernten SDF oder gar mit ganz erloschenen SDF. Mehrere zeigten angedeutet noch eine rote oder schwärzliche SDL. Die DL war e-rot, aber auch ziegelrot oder verschwärzt. Rieselung häufig gelb. Ende Mai hatte ich 110 Puppen (61 ♂♂, 49 ♀♀), die im Juni 72 insgesamt 27 Falter (14 ♂♂, 13 ♀♀) ergaben. Nach der Überwinterung schlüpften weitere 22 ♂♂ und 5 ♀♀. Die restlichen Puppen sind abgestorben. Die Falter zeigten ein fluktuierendes Gesamtaussehen, das von guten e-Typen bis zu (g x e)-Formen reichte. Eine Auswahl der aufgetretenen Zeichnungsformen zeigt Fig. 17-20. Eine Auswertung dieser und aller anderen Hybridformen in Bezug auf Genkopplungsgruppen würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen und soll getrennt veröffentlicht werden.

Die Fühlerfarbe ist bei 50 % der ♂♂ grau- bis olivgrün, die Fühlerspitze stets weiß, die anderen 50 % hatten rein weiße Fühler, ebenso alle ♀♀. Bei der Hälfte

der Falter fand sich in beiden Geschlechtern die aus weißen Fleckchen bestehende Dorsale zumindest angedeutet. Überhaupt sind diese dorsalen Abdominalflecke ein sehr hartnäckiges *galii* Erbe, das erst nach weiteren Rückkreuzungen mit e allmählich verschwindet.

Der Costalrand war nur bei 7 Faltern breit und olivgrün (Tafel 5, Fig. 19), andere zeigen keine Spur davon (Fig. 17). Bei der Hälfte aller Falter fand sich die Spitze S_2, der C_3 Fleck ist oft noch Element des Costalrandes. Die mediofasciata Binde $1a_2$ war bei 4 Faltern angedeutet, $1a_1$ zeigte sich oft nur als feiner schattenartiger Strich (Fig. 17, 20).

Hybr. *bigrossei* ergab mit e, in sich und mit verschiedenen anderen e-g-Hybriden fruchtbare Verbindungen. Hybr. *bigrossei* x *bigrossei* = syn.hybr.quart.ord. *tetragrossei* ergab wiederum eine Aufspaltung der Färbung im 1. Raupenkleid, was ich auch beim Hybriden *tetragrossei* x *tetragrossei* = syn.hybr.quint.ord. *bitetragrossei* beobachten konnte. In der letztgenannten Kombination traten neben e-artigen auch wieder stark intermediäre Falter auf, die die g Beteiligung nicht verleugnen konnten.

Damit eröffnet sich ein Weg um zweifelhaftes Faltermaterial zu überprüfen. Man darf eben solche aberrativen Tiere nicht sofort der Sammlung einverleiben, sondern sollte eine Nachzucht unter dem Aspekt der Aufspaltung des Erbgutes und des Auftretens hybrider Typen versuchen. Die Nachzuchten zeigen, wie oben dargestellt, meist recht deutlich den artfremden Einfluß. Dadurch würde sich manch „aberratives" Exemplar als echter Freilandhybrid zu erkennen geben, wenn man nur weiß, auf was man hierbei zu achten hat (HARBICH, 1975a).

3.5. e x (e x ((g x e) x e)) = syn.hybr.quart.ord. *eupheuphogrossei*

Da die *euphogrossei* Falter zum größten Teil nach dreiwöchiger Puppenruhe geschlüpft waren und mir zur selben Zeit *euphorbiae* ♂♂ zu Verfügung standen, war es kein Problem diese neuerliche Rückkreuzung mit e zu erhalten. Das *euphogrossei* ♀ legte 120 Eier auf *Euph. cypar.* ab, die alle schwarze Räupchen ergaben. Wie nicht anders zu erwarten war, gediehen die Raupen sehr gut. Bis zum 5. Kleid waren sie von e überhaupt nicht zu trennen. Von den erwachsenen Raupen hatten 103 zwei SDFR (85 gelblich, 2 reinweiß, 16 rötlich), 15 nur eine SDFR. Aus 118 Puppen (66 ♂♂, 52 ♀♀) schlüpften nach der Überwinterung 50 ♂♂ und 41 ♀♀, die restlichen Puppen sind ohne sichtbaren Grund abgestorben. Eine Beschreibung dieser Falter erübrigt sich, da kein Abweichen von e festzustellen war. Die Fühler aller Falter, auch der ♂♂, waren stets rein weiß, die weißen Dorsalflecke nicht mehr feststellbar. Der Costalrand ist nur schmal grün, die Costalflecke C_2 und C_3 frei; die Spitze S_2 tritt nicht mehr auf. Das Mittelfeld am ist hell sandfarben, oft rötlich überhaucht. Das Saum-

feld meist wie am gefärbt, bei einigen allerdings leicht grau. Die Linien $1a_1$ und $1a_2$ traten bei meinen Faltern nicht auf. Auch die Hinterflügelzeichnung und -färbung ist von der von e nicht zu unterscheiden. Alle beobachteten *eupheuphogrossei* ♂♂ gingen nur in den Abendstunden die Copula ein. Im Zuchtversuch erwiesen sich beide Geschlechter als voll fertil.

Nachdem nun schon *euphogrossei* sich weitgehend e angenährt hatte und *eupheuphogrossei* praktisch überhaupt nicht mehr von e zu trennen war, hätte man erwarten können, daß auch die Nachkommen von solchen *eupheuphogrossei* Faltern keine aberrativen oder gar eindeutig hybride Elemente mehr aufweisen würden. Doch dem war nicht so; die noch vorhandenen, von g stammenden Allele, sollten ihre Wirkung in der Kombination *eupheuphogrossei* x *eupheuphogrossei* zeigen.

Mitte Mai 72 paarten sich zwei *eupheuphogrossei* Falter. Das ♂ war phänotypisch ein e, das ♀ war etwas fahl gefärbt, sonst aber wie ein e gezeichnet. Und doch hatte ich es hier mit einem Tier zu tun, das genotypisch eben doch kein e war.

Wie schon früher angeführt, würde es einem e ♀ niemals einfallen, seine Eier feinsäuberlich auf *Galium* spec. abzulegen. Dieses ♀ aber legte einen Teil seiner Eier auf *Euph. cypar.*, den anderen auf *Galium molugo* ganz sorgfältig ab. Beide Pflanzen sagten ihr offenbar gleich zu. In ihrem Temperament glich sie aber eindeutig einem e ♀. Die nach 7 Tagen schlüpfenden Räupchen (Z 7221) waren in der Mehrzahl schwarz, daneben traten aber auch einige graugrüne, ja selbst einige gelbliche auf! Bei einem solchen *euphorbiae* Übergewicht, eine wahrlich überraschende Spaltung. Dieser Hybrid, der mit der Tagebuchbezeichnung *bieupheuphogrossei* (hybr.quint.ord.) geführt wurde, zeigte nun auch in den weiteren Raupenständen abweichende Färbungen und Zeichnungen. Im dritten Kleid war die Grundfarbe hell gelbgrün bis hellgrün, wobei insbesondere die kräftige schneeweiße SDL und die zwar rein weißen, aber stark eckigen SDF besonders auffallend waren. Im 4. Kleid traten neben guten e Formen auch Raupen mit überbreiter, weißer SDL, stark länglichen SDF oder eckigen SDF und mit übermäßig starker weißer Rieselung auf. Ja selbst eine kohlschwarze Raupe mit gelben SDF, die sofort an g erinnerte, trat auf. Im 5. Kleid wird der von e abweichende Eindruck noch verstärkt. G-ähnliche Raupen traten zwar nicht mehr auf, dafür aber Neukombinationen, wie bei hybr. *casteki*. Die SDF sind nun oft stark eckig, bei einigen dorsal bis zur DL hochgezogen und dabei von blutroter Farbe. Andere haben dagegen zusammenfließende weiße oder rötliche SDF. Daneben auch sehr dunkel erscheinende Tiere mit reduzierter Rieselung und nur einer, aus kleinen runden Fleckchen gebildeten SDFR. Es war schon fast verwunderlich, wenn überhaupt noch eine gute e-Form auftrat. Die von g stammenden Allele hatten sich offenbar verstärkt aufsummiert, was ja trotz statistischer Chromosomenverteilung einmal passieren kann. Ende Juni hat-

ten sich 23 Raupen verpuppt (11 ♂♂, 12 ♀♀). Davon schlüpften 18 Falter noch im selben Jahr, die restlichen nach der Überwinterung 1973.

Diese Zucht 7221 mit ihren ungewöhnlichen Raupen veranlaßte mich im Juli 72 die Kombination *bieupheuphogrossei* nochmals anzusetzen. Insgesamt erhielt ich 4 Copulationen, alle zwischen 18 und 22.30 Uhr. Die wiederum nach 7 Tagen schlüpfenden Raupen (Z 7239) waren schwärzlich, graugrün oder gelblich, wie schon bei Z 7221. Bereits im 1. Kleid zeigte sich bei mehreren Tieren eine DL, bei einigen bereits die SDL. Auffallend wiederum die eckigen, weißen SDF im 4. Kleid, die bis zur gelben DL dorsal hochgezogen waren und die diesmal ganz stark ausgeprägte gelbe SDL. Dadurch wären sie sofort von e zu unterscheiden gewesen. Im 5. Kleid traten neben e-Typen wiederum die schon bei Z 7221 beschriebenen Neukombinationen mit den roten bis zur DL hochreichenden, eckigen SDF auf.

Auch von dieser Zucht schlüpften alle Falter, die sich in beiden Geschlechtern als fertil erwiesen. Bis auf ein isoliert stehendes Exemplar waren die übrigen nicht von e zu unterscheiden, was auf Grund der doch so eigenartigen Raupen nicht mehr zu erwarten war. Auch hier zeigte sich wiederum, daß Raupenzeichnung und Färbung unabhängig vom Erscheinungsbild der Imagines ist.

3.6. e x (e x (e x ((g x e) x e))) = syn.hybr.quint.ord. *aequaliphorbiae*

Die nochmalige Rückkreuzung (Z 7245) mit e erbrachte endlich, wie schon die Bezeichnung *aequaliphorbiae* andeuten soll, das völlige Verdrängen aller faßbaren hybriden Elemente. Das beobachtete *eupheuphogrossei* ♀ legte alle Eier nur auf *Euph. cypar.* ab. Nach 6 Tagen schlüpften die einheitlich schwarzen Räupchen. Auch in den weiteren Kleidern waren keine Abweichungen von e zu erkennen, insbesondere hatten alle Raupen ab dem 3. Kleid 2 SDFR. Die Aufzucht verlief problemlos. Auch die Puppen waren von solchen von e nicht zu unterscheiden. Die Falter 28 ♂♂, 29 ♀♀ schlüpften nach der Überwinterung und entsprachen ganz normalen, etwas schwach gefärbten e. Aufgefallen ist nur, daß der C_3 des VFI meist reduziert war. Nach viermaliger Rückkreuzung mit der einen Elternart e, war der ehemalige hybr. *galiphorbiae* in der Variationsbreite von e aufgegangen.

Nachdem die Kombination *eupheuphogrossei* x *eupheuphogrossei* solch unerwartete Raupenformen erbracht hatte, wurde auch die Verbindung *aequaliphorbiae* x *aequaliphorbiae* = syn.hybr.sext.ord. *biaequaliphorbiae* in zwei Zuchten (7314 und 7327) untersucht. Nun ergaben sich aber auch hier keine Abweichungen von e, so daß auf eine Beschreibung verzichtet werden kann.

Zum Schluß seien noch die Quotientenwerte der in 3.4. bis 3.6. beschriebenen Hybridkombinationen zusammengestellt, woraus sich die allmähliche Integration in die Variationsbreite von e auch zahlenmäßig belegt.

13 14

(g×e) × e

15 16

e× ((g×e)×e)

17 18

19 20

17-20 : ((g×e)×e) × ((g×e)×e)

Tabelle 3.6.1. Quotientenwerte Q_i der Rückkreuzungen mit *euphorbiae* ausgehend von (g x e)

Art/Hybrid	Q_1 = BP/BS	Q_2 = BiP/BiS	Q_3 = BiP/BS	Q_4 = PR/BS	Q_5 = PR/AR
(g x e) x e	496 (545) 616	380 (439) 506	314 (362) 421	318 (397) 465	356 (444) 528
((g x e) x e)^2	439 (528) 594	274 (418) 503	209 (343) 441	363 (421) 565	406 (470) 584
e x ((g x e) x e)	464 (548) 607	325 (430) 486	246 (349) 417	339 (400) 470	391 (458) 523
ex(ex((gxe)xe))	506 (546) 589	404 (436) 485	317 (358) 418	367 (390) 415	413 (442) 478
(ex(ex((gxe)xe)))^2	415* (524) 559	409 (445) 491	339 (374) 444	343 (411) 456	391 (451) 476
ex(ex(ex((gxe)xe)))	556 (573) 594	453 (485) 517	354 (397) 416	339 (364) 375	382 (405) 438

zum ,Vergleich die Werte der beteiligten Grundarten

Art	Q_1 = BP/BS	Q_2 = BiP/BiS	Q_3 = BiP/BS	Q_4 = PR/BS	Q_5 = PR/AR
euphorbiae	506 (577) 661	385 (472) 576	294 (378) 493	282 (388) 454	330 (427) 504
galii (allgemein)	356 (427) 505	186 (277) 394	144 (219) 321	378 (487) 572	412 (547) 698
galii (Hybrideltern)	368 (463) 505	252 (332) 394	191 (267) 321	378 (444) 510	412 (486) 567

3.6.2. Zusammenfassung und Auswertung der Tabelle 3.6.1.

Die von (g x e) ausgehenden Rückkreuzungen mit der Elternart e tauchen mit wachsendem e Anteil mit dem gros der Tiere bald in die Variationsbreite von e ein. Einzelne von g stammende Zeichnungs- und Färbungselemente des Imaginalstadiums, wie Fühlerfarbe, dorsale Abdominalflecke, verbreiterter Costalrand, Spitze S_2 und Aufhellung des Mittelfeldes am des HFl zum Vorderrand hin, bleiben aber auch bei starkem e:g Übergewicht zumindest bei einigen Exemplaren erhalten. Die Auswertung der VFl-Quotienten unterstreicht dieses Bild. So nähert sich die relative Lage des Punktes P (ausgedrückt durch Q_1) im arithmetischen Mittelwert ausgehend von *galiphorbiae* (530) über *grossei* (545), *euphogrossei* (548), *grossiphorbiae* (549) und endlich *aequaliphorbiae* (573) dem Wert von *euphorbiae* (577). Ab der Hybridkombination *eupheuphogrossei* liegen auch die Variationsbreiten der beschriebenen Hybriden bereits in der Breite des Elter *euphorbiae*, wenn man von dem einem isolierten Exemplar *bieupheuphogrossei* (Wert 415*) absieht. Dieses schlägt völlig in die g Richtung zurück und stellt ein echtes Herausspalten des doch schon fast vergessenen anderen Elter dar.

Bei der relativen Breite der Pyramidalbinde, ausgedrückt durch Q_4, überschneiden sich zwar schon die Bereiche der beiden Elternarten e und g, doch liegen die Mittelwerte so weit auseinander, daß man die Hybriden, von denen eine Zwischenstellung zu erwarten ist, einreihen kann. Auffallend ist wieder die Breite des Q_4-Bereichs von *bigrossei*. Insbesondere durch zwei Falter wird die Bereichsgrenze sogar über die der zugrundegelegten *galii* hinaus verschoben. Solche atavistischen Rückfälle werden wir in noch verstärktem Maße bei den Rückkreuzungen mit g finden. Ab *euphogrossei* liegen alle Quotientenwerte Q_4 ganz in der Variationsbreite reiner e, so daß sich die g-Elemente nurmehr aus den oben aufgeführten Zeichnungselementen erschließen lassen.

Zusammenfassung

Im 2. Teil der Untersuchungen an Hybriden zwischen *Hyles euphorbiae* und *Hyles galii* werden die von *galiphorbiae* (=g x e) ausgehenden Rückkreuzungen mit *euphorbiae* dargestellt, wobei einige neue Hybriden beschrieben werden. Besondere Beachtung wurde den noch feststellbaren *galii* Eigenschaften im Raupen- und Imaginalstadium geschenkt, die sich trotz starken Übergewichts von *euphorbiae* über *galii* immer noch zeigten.

Anschrift des Verfassers:
OStr. HEIMO HARBICH
Saaleblick 12
D-8741 Salz